[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C08F 6/20 (2006.01)
C08F 6/24 (2006.01)
C08F 114/06 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580044570.X

[43] 公开日 2007 年 12 月 12 日

[11] 公开号 CN 101087817A

[22] 申请日 2005.12.20
[21] 申请号 200580044570.X
[30] 优先权
[32] 2004.12.22 [33] FR [31] 04.13706
[86] 国际申请 PCT/EP2005/056935 2005.12.20
[87] 国际公布 WO2006/067126 英 2006.6.29
[85] 进入国家阶段日期 2007.6.22
[71] 申请人 索维公司
地址 比利时布鲁塞尔
[72] 发明人 吉恩 - 保罗 • 宾德勒
曼纽尔 • 德弗朗西斯科
斯蒂法妮 • 博丁
[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 郭国清 樊卫民

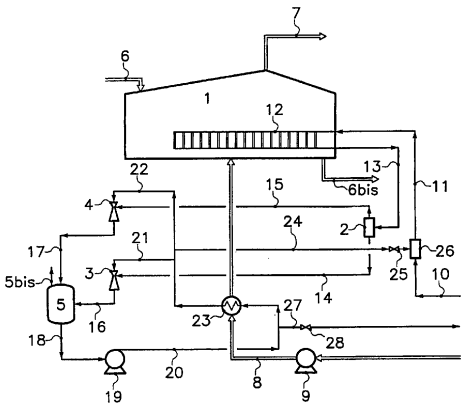
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 1 页

[54] 发明名称

干燥湿聚合物的方法

[57] 摘要

用于干燥湿聚合物的方法，其包括在至少含有一个加热元件的干燥器中进行的干燥步骤，其中传热流体在所述加热元件中流动，所述传热流体为低压蒸汽。



1. 一种用于干燥湿聚合物的方法，其包括在至少含有一个加热元件的干燥器中进行的干燥步骤，其中传热流体在所述加热元件中流动，所述传热流体为低压蒸汽。

2. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于所述干燥器为流化床干燥器。

3. 根据权利要求 1 和 2 任一项的方法，其特征在于所述传热流体为在低于 1 巴的绝对压力下的蒸汽。

4. 根据权利要求 1～3 任一项的方法，其特征在于所述蒸汽为饱和蒸汽。

5. 根据权利要求 1～4 任一项的方法，其特征在于所述的传热流体是如下得到的蒸汽：通过脱过热，和如果适合的话，使由生产至少一种单体的装置产生的蒸汽膨胀，其中由所述单体合成所述的湿聚合物。

6. 根据权利要求 1～5 任一项的方法，应用于干燥衍生自氯乙烯的湿聚合物。

7. 一种装置，其至少包括：

－－个干燥器（SE），其装配有至少一个加热元件，该加热元件供给有低压蒸汽（V）；

－－个喷射器（E1），其用于抽出由干燥器（SE）下游的蒸汽（V）冷凝产生的冷凝物（C）；

－－个罐（R），其用于收集产生自喷射器（E1）的冷凝物（C）。

8. 根据权利要求 7 的装置，其特征在于所述的干燥器是流化床干燥器。

9. 根据权利要求 7 和 8 任一项的装置，进一步包括用于从离开干燥器（SE）的蒸汽（V）的冷凝物（C）中分离气体（G）的分离器（SP）。

10. 根据权利要求 9 的装置，进一步包括用于抽出由分离器（SP）产生的气体（G）的第二喷射器（E2）。

11. 根据权利要求 9 的装置，其特征在于所述分离器（SP）是混合冷凝器。

12. 根据权利要求 9 的装置，其特征在于所述分离器（SP）是分凝器。

13. 根据权利要求 10 的装置，其特征在于所述喷射器（E2）的驱动流体由主要部分的流体构成，该主要部分的流体包括在贮池（R）下游以往返模式循环的冷凝物（C）。

14. 根据权利要求 7 和 8 任一项的装置，其特征在于其进一步包括用于将至少部分的冷凝物（C）再次注入到供给到干燥器（SE）的蒸汽中的装置。

15. 根据权利要求 7 和 8 任一项的装置，用于干燥衍生自氯乙烯的湿聚合物。

干燥湿聚合物的方法

本发明涉及一种干燥湿聚合物的方法。本发明还涉及一种适于干燥湿聚合物的装置，该设备包括干燥器，特别是流化床干燥器。

如何合成某些聚合物是已知的，特别是在水性介质中合成某些苯乙烯，丙烯酸和卤代乙烯聚合物。在将它们从其水性聚合介质中分离之后，这些聚合物可能是“湿滤饼”形式的，必须进行干燥。

从而，例如在氯乙烯水相悬浮聚合法的情况下，得到测量约 100 微米的聚氯乙烯颗粒在水中的悬浮液。在脱气后，将该悬浮液送入装配有搅拌体系的大罐中，然后传送到旋转式干燥器中以基本除去所有的母液。在旋转干燥之后收集的该“滤饼”必须例如在回转干燥器或流化床干燥器中干燥。

适用于干燥这样的“滤饼”的流化床干燥器已经在文献 US-A-3 771 237 (D1)和 US-A-4 492 040 (D2)中记载。在本说明书中通过引用引入这些文献的内容，其描述了含有内部加热元件的流化床干燥器，所述内部加热源极可通过蒸汽加热。文献 Chemical Engineering Process, volume 75, November 1979, pages 58 to 64 (D3)描述了利用含有具有蒸汽入口和出口的内部加热元件的流化床干燥器，通过干燥气体进行聚合物如从水相悬浮液产生的聚氯乙烯的干燥，该文献的内容通过引用引入本说明书。最后，文献 US-B-6 242 562 描述了在 75℃温度下用温度 147℃和表压 3.5 kg/cm^2 (3.4 巴)的蒸汽流操作的流化床干燥器中，干燥通过水相悬浮聚合法得到的聚合物“滤饼”，该文献的内容通过引用引入本说明书。

还已知（参见文献 DD-A-156 479）在干燥过程中，通过在水相悬

浮液中得到的 PVC 过热蒸汽，可将 PVC 母液循环到聚合步骤中。

大多数在水相介质中得到的聚合物，尤其是卤代乙烯聚合物，如聚氯乙烯，当置于过高温度下时迅速降解，而在通过加压蒸汽加热加热元件的流化床干燥器中，如果这些干燥器的操作条件不是最佳状态（操作失误，电力供应故障等），则可能所述过高的温度是普遍存在的。

此外，在工业实践中，已经发现干燥器，尤其是利用蒸汽作为传热流体的流化床干燥器在它们的聚合物“滤饼”干燥作用中其效率低于它们的正常产能。该效率损失特别是由于蒸汽和干燥器流化床之间的传热系数降低而引起的。该传热系数的降低可归因于在用作传热流体的蒸汽中存在其他气体，所述气体在干燥装置的操作条件下不能凝结。这些不凝气体主要是氧气，氮气和二氧化碳，是在所述蒸汽中存在的空气的组分。这些气体被干燥器的加热元件捕集，沿所述元件的壁上形成绝热包(insulating pocket)并阻碍蒸汽和流化床之间的热传递，降低干燥器的总传热系数。

为保持加热元件和流化床之间的热通量，可通过提高干燥器加热元件的温度弥补这种传热系数的降低。然而，所有的流化床均使用电力作为动力。因而引起流化空气向干燥器注入中断的任何电力供应故障均会引起高温加热元件中聚合物的凝滞和降解。

本发明的一个目的在于提供一种不存在这些缺点的干燥方法和装置。

因而，本发明主要涉及一种干燥湿聚合物的方法，其包括在至少含有一个加热元件的干燥器中进行干燥步骤，在所述加热元件中有传热流体流动，所述传热流体是低压蒸气。

在本发明中，术语“湿聚合物”是这样的聚合物，其中基于聚合物的重量，固体颗粒状态聚合物的含水量通常等于或低于 50wt%，并优选等于或低于 35wt%。

可利用本发明方法干燥的湿聚合物可以是任何以下的聚合物，该聚合物的合成包括至少一个在水性介质中进行的步骤。它们通常选自以这种方式合成的衍生自一种或多种烯键式不饱和单体的聚合物。产生这些聚合物的烯键式不饱和单体的例子包括丙烯酸单体，苯乙烯单体和烯键式不饱和卤化物单体。优选衍生自后者单体的聚合物。

衍生自丙烯酸单体的聚合物包括衍生自丙烯酸烷基酯和甲基丙烯酸烷基酯的聚合物，其中烷基包括 1～18 个碳原子；这些聚合物的例子包括甲基、乙基、正丙基和正丁基的丙烯酸酯以及甲基丙烯酸酯。

衍生自苯乙烯单体的聚合物包括聚苯乙烯和苯乙烯共聚物；苯乙烯共聚物的例子包括以下的嵌段共聚物，该嵌段共聚物包括至少一种聚苯乙烯嵌段和至少一种其他嵌段，所述其他的嵌段选自上述的烷基聚丙烯酸酯和聚甲基丙烯酸酯以及聚乙酸乙烯酯。

在本发明意义上，“衍生自烯键式不饱和卤化物单体的聚合物”的表述是指这些单体的均聚物，以及它们一起形成的和/或它们与至少一种烯键式不饱和非卤化物单体形成的共聚物。换言之，这些聚合物有利地包括至少 50wt%，优选至少 60wt%，特别优选至少 70wt%的衍生自烯键式不饱和卤化物单体的单体单元。优选这种卤化物单体选自氯化单体和氟化单体，并特别优选选自氯化单体。

衍生自氟化单体的聚合物是指这些单体的均聚物和这些单体与至少一种其他卤化物单体形成的共聚物和/或这些单体与另外一种烯键式不饱和非卤化物单体（如乙烯，乙酸乙烯酯和丙烯酸单体或甲基丙烯酸单体）形成的共聚物。

氟化单体是指脂肪族烯键式不饱和氟化单体，并且其中仅有的杂原子是一个或多个氟原子。具有 1 个氟原子的氟化单体的例子包括烯丙基氟化物和乙烯基氟化物。具有 2 个氟原子的氟化单体的一个例子是亚乙烯基氟化物。

特别优选亚乙烯基氟化物。为本发明目的，亚乙烯基氟化物聚合物是指至少含有约 50wt%衍生自亚乙烯基氟化物的单体单元的所有聚合物，从而无论亚乙烯基氟化物均聚物还是具有一种或多种烯键式不饱和单体的亚乙烯基氟化物共聚物均如此，有利地被氟化。其他可使用的氟化单体包括氟乙烯，三氟乙烯，三氟氯乙烯，四氟乙烯和六氟丙烯。

衍生自氯化单体的聚合物是指这些单体的均聚物和它们与至少一种其他卤化物单体形成的共聚物和/或它们与另外一种烯键式不饱和非卤化物单体形成的共聚物，所述另外一种烯键式不饱和非卤化物单体如乙烯基酯，丙烯酸或甲基丙烯酸单体，苯乙烯单体和烯烃单体。这些聚合物有利地包括至少 50wt %, 优选至少为 60wt %, 特别优选至少为 70 %的衍生自氯化单体的单体单元。

氯化单体是指其中仅有的杂原子是一个或多个氯原子的脂肪族烯键式不饱和氯化单体。具有 1 个氯原子的氯化单体的例子包括烯丙基氯化物，巴豆基氯化物和氯乙烯。具有 2 个氯原子的氯化单体的一个例子是偏氯乙烯。

特别优选氯乙烯聚合物。为本发明目的，氯乙烯聚合物是指所有至少含有约 50wt%，优选至少 60wt%，特别优选至少 70wt%的单体单元，尤其特别优选至少 85wt%衍生自氯乙烯的单体单元的聚合物，从而无论氯乙烯均聚物还是具有一种或多种烯键式不饱和单体的氯乙烯共聚物均如此。可与氯乙烯共聚的烯键式不饱和单体的例子包括：氟

化单体如亚乙烯基氟化物，乙烯基酯如乙酸乙烯酯，丙烯酸单体如丙烯酸正丁酯，苯乙烯单体如苯乙烯，和烯烃单体如乙烯、丙烯和丁二烯。

如前面指出的，衍生自烯键式不饱和卤化物单体的聚合物特别优选为氯化的聚合物。

本发明的方法在用于干燥衍生自氯乙烯（PVC）的湿聚合物，特别是当用于干燥由氯乙烯的水相悬浮均聚法得到的湿聚合物时，产生优异的效果，其中由氯乙烯的水相悬浮均聚法得到的湿聚合物水含量通常为聚合物的 15wt %～30wt %。用于本发明目的，水相悬浮聚合法是指在水性介质中在分散剂和油溶性自由基引发剂存在下进行的自由基聚合方法。

本发明干燥方法的干燥步骤在干燥器中进行。所述干燥器可以是本领域技术人员已知的任何干燥器，例如回转干燥器，旋风干燥器，涡轮干燥器和流化床干燥器。本发明方法的干燥步骤优选在流化床干燥器中进行。该流化床干燥器有利地装有至少一个内部加热元件，优选装有多个内部加热元件。可使用的流化床干燥器的例子在上述文献 D1～D3 中描述。优选使用连续流化床干燥器，如文献 D2 和 D3 中称为“反混式”干燥器的那些。如下所述的流化床干燥器特别适用于该目的，在所述流化床干燥器的腔室中通常为板或管形式的加热元件以束状并排排列，并垂直位于流化剂的流化格栅上方。

为从待干燥的湿聚合物中除去水，通常通过任何适于将其分散于其中的任何装置将湿聚合物引入到流化床干燥器的腔室中。

通常加热到 30～120℃温度的流化剂经常是空气，通过低压鼓风机过滤并传送。过滤的目的在于防止待干燥的聚合物被外来颗粒污染。

引入流化床干燥器内的流化剂体积通常是防止干燥的固体聚合物沉降到干燥器腔室某些部分上、并防止干燥器顶部的湿气冷凝所需的体积。例如如果聚合物是 PVC，由于 PVC 对高温的热敏感性，意外的沉降对于最终产物的质量有害。

流化床干燥器的腔室通常具有适于占据最小空间量和产生最小的凝滞点的结构，以防止上述问题，并在生产另一种等级的 PVC 的情况下，在意外污染的情况下或在维持运行的情况下使得腔室清洁更容易。

流化剂中含有的能量通常不足以蒸发在聚合物“滤饼”中存在的所有水份。这就是加热元件为什么要有利地安装在流化床干燥器腔室内部的原因。控制这些元件的温度以防止聚合物的降解是有利的。流化剂注入系统中的任何故障均可能引起聚合物沉降到加热元件上，其可能随后达到过高的温度，从而能够迅速降低加热元件的温度是重要的。

本发明的方法非常有利地促进了流化床干燥器内部加热元件的温度控制和均一性。事实上，根据本方法，在加热元件中流动的传热流体－即携带并散布热的流体－是低压蒸汽。在本说明书中，表述“低压蒸汽”是指以下蒸汽，即在等于或小于 4 巴，优选等于或小于 3 巴，更特别是等于或小于 1 巴的绝对压力（即压力计上测量的表压加上大气压）下的蒸汽。用低于标准大气压（1 巴），即 1 巴绝对压力的分数的压力下的蒸汽得到良好的结果。该压力优选等于或低于 0.95 巴，更特别是等于或低于 0.90 巴。该压力优选等于或高于 0.05 巴，更特别是等于或高于 0.01 巴。特别优选的压力值为 0.60～0.90 巴，通常为约 0.80 巴。在加热元件的入口处测量蒸汽压力。该蒸汽通过加热元件传送到干燥器腔室内，所述加热元件可以是例如 10～50 mm 直径的小直径管，或优选薄板，例如 5～50 mm 厚的薄板。

低压蒸汽可以是过热蒸汽或饱和蒸汽；优选饱和蒸汽。

饱和蒸汽是指在对应于其压力的沸点温度下的蒸汽。

过热蒸汽是指加热到高于对应于其压力的沸点的温度下的蒸汽。

该优选为饱和蒸汽的蒸汽可有利地如下产生，通过脱过热，和如果适合的话，使由生产至少一种单体的装置产生的蒸汽膨胀，其中由所述单体合成待干燥的湿聚合物，例如在 PVC 的情况下为氯乙烯。有利地控制蒸汽压以保持加热元件的温度恒定。为保证加热元件中的恒定温度，所述蒸汽优选膨胀（若适用）和在加热元件的上游脱过热。进入加热元件的蒸汽优选是饱和的，控制干燥器的下游压力以控制加热元件中的温度。该压力控制可例如通过调整适当的蒸汽膨胀设备（如阀）的开口的百分比而实现。

使用低压蒸汽作为干燥器加热元件的传热流体的一个重要优点在于这样的事实，即使用该方法的流体不会引起传热系数的降低，特别是在干燥器的流化床中。这看起来是由于这样的事实－所有随后的冷凝条件是相同的－该蒸汽以比较高压力蒸汽更高的速度通过干燥器的加热元件，从而减少了干燥器的加热元件捕集的不凝气体的浓度和其中形成的绝缘包（参见上文）。

在加热元件中使用低压蒸汽作为传热流体的另一个优点在于，可干燥在过高温度影响下迅速降解的聚合物，原因在于蒸汽的温度保持低于聚合物的降解温度，从而降低了降解的危险。而已知的使用温度至少 150℃加压蒸汽的干燥装置则相反，其存在在装置出现故障情况（电力故障等）下可能发生的聚合物热降解的所有危险。

最后，得益于低压蒸汽作为传热流体的使用，本发明的方法适于回收来自其他生产设备的非常降解水平的产能副产物。这例如在氯乙烯的生产中产生的、可在该生产设备出口得到的约 4～约 10 巴绝对压

力下的蒸汽。

在干燥器的出口，流化剂通常高度负载固体聚合物颗粒。通常通过常规静电装置如袋式除尘器或装置如旋流器分离固体颗粒。在所有的情况下，有利地小心控制温度以防止过滤器的破坏或旋流器中聚合物的降解。

在干燥器的稳态工作过程中，其中采用本发明方法的干燥步骤，在所述干燥器的加热元件中有利地至少部分冷凝低压蒸汽。为此目的，可通过任何已知的冷凝方法得到汽相的随后冷凝，例如通过使用混合冷凝器，表面冷凝器，蒸汽喷射，液封真空泵等。该冷凝导致形成可冷凝的部分，下面称为“冷凝物”，和不可冷凝的部分（基本是氧气，氮气和二氧化碳，来自在所述相中存在的空气），下面称为“气体”。这样得到的冷凝物和气体可保持在同质混合物的状态，残留的气体基本溶于冷凝物中。然而优选通过任何已知用于该目的的分离方法将气体从冷凝物中分离出来，例如通过在上文提到的冷凝器中分离。然后可有利地将冷凝物至少部分地再次注入到供给到干燥器的加热元件的低压蒸汽中。从而，可节省去离子水，其通常和该蒸汽混合以调节加热元件的温度。

本发明的方法可以连续方式或分批方式完成。优选连续方式。

可利用任何适当的装置完成本发明的湿聚合物干燥方法。

从而，本发明的干燥方法可利用液环式真空泵完成。

在本说明书中，“液环式真空泵”指本领域技术人员公知的用于通过它们至少一个部件的偏心运动产生真空的装置，其中的部件为移动部件。这些装置的操作基于使用在上述偏心运动中的服务液体（service liquid）驱动原理。关于这些装置的其他细节和它们操作的特

性可见，例如 Sterling Fluid Systems Group (SIHI)提供的装置目录。

本发明干燥湿聚合物的方法优选利用本发明下面描述的装置完成。

根据另一个方面，从而本发明还涉及包括干燥器的装置，所述干燥器优选为流化床干燥器。该装置特别可用于完成本发明干燥湿聚合物的方法。

该装置至少包括：

——个干燥器（SE），其装配有至少一个加热元件，该加热元件供给有低压蒸汽（V）；

——个喷射器（E1），其用于抽出由干燥器（SE）下游的蒸汽（V）冷凝产生的冷凝物（C）；

——个罐（R），其用于收集产生自喷射器（E1）的冷凝物（C）。

上述关于可用于本发明干燥方法的干燥器的所有定义，说明和限定和其操作在必要修正后，可应用于所述的干燥器（SE）。

上述关于可用于本发明干燥方法的低压蒸汽的所有定义，说明和限定和其操作在必要修正后，可应用于所述的蒸汽（V）。

在本说明书中，术语“喷射器”指本领域普通技术人员公知的称为“蒸汽喷射器”的装置。这些不包括移动部件的装置的操作基于利用高压驱动流体驱动在低压下抽吸的流体的原理。与这些装置和它们的操作特性相关的其他细节可见例如在 W-7505 Ettlingen 的 GEA WIEGAND Gmbh 公司 1992 年 8 月出版的目录“Jet pumps and gas scrubbers”。

在本说明书中，术语“冷凝物”(C)指由干燥器（SE）加热元件中

蒸汽（V）的冷凝产生的基本除去离子的水。

根据本发明装置的第一优选实施方式，该装置进一步包括用于从离开干燥器（SE）的蒸汽（V）的冷凝物（C）中分离气体（G）的分离器（SP）。在本说明书中，术语“气体”（G）指在本发明装置的一般操作条件下不凝的气体。这些基本上是来自低压蒸汽中存在的空气的氧气，氮气和二氧化碳，和在装置操作条件下蒸汽自身可能存在的不凝部分。

在本发明装置的该优选实施方式的分离器（SP）中，气体（G）和冷凝物（C）分离。在其最基本的实施方式中，该分离器可以是简单的基本垂直的管。

在本发明装置该实施方式的第一变体中，分离器（SP）优选为混合冷凝器。本领域技术人员公知的混合冷凝器记载于例如上述的目录“Jet pumps and gas scrubbers”中。通常所述的混合冷凝器供应有去离子水作为热交换流体。该去离子水例如可以是冷凝物（C）的水，任选如下面所述循环。得益于其相对于在干燥器中使用的蒸汽（V）的低温，所述去离子水的注入有利地在气体大量进入真空蒸汽网的情况下允许更灵活的操作。使用去离子水同样对于得到低的注入速率是有利的，该低的注入速率无需增大喷射器（E1）或冷凝循环泵（在下文描述）的尺寸。

在混合冷凝器中－其吸入至少部分加热元件中所用的蒸汽并产生所述元件的下游冷点－蒸汽冷凝物和汽相和液相有利地被冷却。

在本发明装置该实施方式的第二变体中，分离器（SP）优选为表面冷凝器，也称作“分凝器”。本领域技术人员公知的表面冷凝器例如记载于上述的目录“Jet pumps and gas scrubbers”中。所述冷凝器的热交换区域有利地足以冷凝在加热元件中不凝的蒸汽部分，同时通过热

交换加热干燥器的流化剂。

所述实施方式的第一变体包括优选使用混合冷凝器作为分离器（SP）。

根据本发明装置第二优选的实施方式，除上述的喷射器（E1）和分离器（SP）外，它还包括喷射器（E2）。然后在分离器（SP）中分离的冷凝物（C）和气体（G）有利地分别被喷射器（E1）和喷射器（E2）抽出。被喷射器（E1）抽出的流体有利地由分离器（SP）产生的冷凝物（C）组成，所述冷凝物在蒸汽温度和饱和压力下；被喷射器（E2）抽出的流体有利地由分离器（SP）产生的气体（G）组成。喷射器（E1）的驱动流体和/或喷射器（E2）的驱动流体可由加压蒸汽组成。该蒸汽可以例如是在脱过热和膨胀之前由产生单体的设备得到的部分蒸汽，所述单体用于合成上述讨论的待干燥聚合物。

本发明设备中存在喷射器（E2）的优点在于，一方面，在启动时传热流体循环充满空气的情况下，它允许迅速减压至所需的低压，在另一方面，它使传热流体加速流过干燥器的加热元件。

已经发现，赋予所述喷射器（E2）更高的产能有利于对气体（G）的机械挟带和降低它们在干燥器加热元件中的浓度。

无论使用何实施方式，有利地通过所述喷射器将从喷射器（E1），如果存在的话，和喷射器（E2）产生的混合流体运送到收集罐（R），在该技术领域内也称作“冷凝罐”。气体（G）有利地从该罐中逸出到大气中。具有适当尺寸的该罐（R）在该实施方式范围内是非常有利的部件，如果出现操作问题（电力故障等），它允许装置的迅速排液和干燥器（SE）的冷却，而没有由待干燥聚合物的过热而降解的危险。

根据本发明第二个实施方式的一个有利的任选变体，由冷凝物和

驱动流体的混合产生的在罐（R）底部上的排出流体以往返模式通过推进装置如泵例如循环到喷射器（E1）和（E2），在喷射器（E1）和（E2）中它们轮流作为驱动流体。该排出流体的主要部分（通常大于体积的一半，优选大于体积的 70%）由在罐（R）下游以往返模式循环并从而有利地作为喷射器（E2）的驱动流体的冷凝物（C）构成。可通过例如使用热交换器而利用在罐（R）底部气体向排出流体释放的热，以预热干燥器（SE）的流化空气。最后，可将罐（R）底部的部分排出流体再注入到供给到干燥器（SE）的加热元件的低压蒸汽中。可通过控制所述流体温度的适当常规装置而有利地控制该再注入。从而本发明装置优选进一步包括用于将至少一部分冷凝物（C）再注入到供给到干燥器（S）的蒸汽中的装置。例如可有利地调整再注入的流速，以得到比干燥器(SE)加热元件中的主导压力对应的蒸汽饱和温度略高（高 2～3℃）的蒸汽温度，以使得当蒸汽在加热元件中时蒸汽是饱和的。

现将参考本说明书的附图说明本发明装置的一个特定实施方式。该图由所附的图 1 构成，其示意性地给出了本发明装置用于连续干燥 PVC“滤饼”的典型操作形式。

通过线路 6 和图中未给出的“滤饼”分散装置，将待干燥的 PVC“滤饼”引入到流化床干燥器 1 的腔室中，其中滤饼的水含量为 15～30wt%。通过线路 8 将由泵（鼓风机）9 推进的流化空气引入到干燥器 1 的腔室中。

用来自氯乙烯单体生产装置的蒸汽供给干燥器 1 的加热元件 12，所述蒸汽连续通过在约 4～约 10 巴的绝对压力下的线路 10，通过使所述蒸汽达到要求的温度和绝对压力的膨胀装置 26，以使得当将所述蒸汽通过线路 11 传送到加热元件时，在该处的蒸汽为饱和状态的蒸汽。

在其通过加热元件 12 之后，再次通过线路 6 取出干燥后的 PVC 粉末。通过喷射器 3 产生的真空抽出由加热元件 12 中的蒸汽冷却产生

的冷凝物和气体，并通过线路 13 传送到分离器 2。通过喷射器 3 沿线路 14 抽出冷凝物。通过喷射器 4 沿线路 15 抽出气体。这些与来自喷射器 3 和 4 的驱动流体（参见下文）混合的流体通过线路 16 和 17 收集在罐 5 中。

包括大部分所述气体的罐 5 中的不凝流体部分再次通过孔 5 逸出到大气中。通过管 18 传送到泵 19 的来自于冷凝物和驱动流体的混合的罐中的冷凝流体部分通过所述的泵，以往返模式通过喷嘴 20，21 和 22 循环，以分别在喷射器 3 和 4 中作为驱动流体，沿预热在路线 8 中流动的流化空气的热交换器 23 的路径供给。该冷凝流体通过线路 24 和喷射阀 25 捕集到装置 26，以调节供给到加热元件 12 的蒸汽温度。所述冷凝流体的最后部分通过线路 27 和阀 28 离开该装置。

在所述装置实施方式的变体中，其中分离器 2 是混合冷凝器（未图示），该冷凝流体的最后部分与离开加热元件 12 的流体混合，以对其进行冷却。

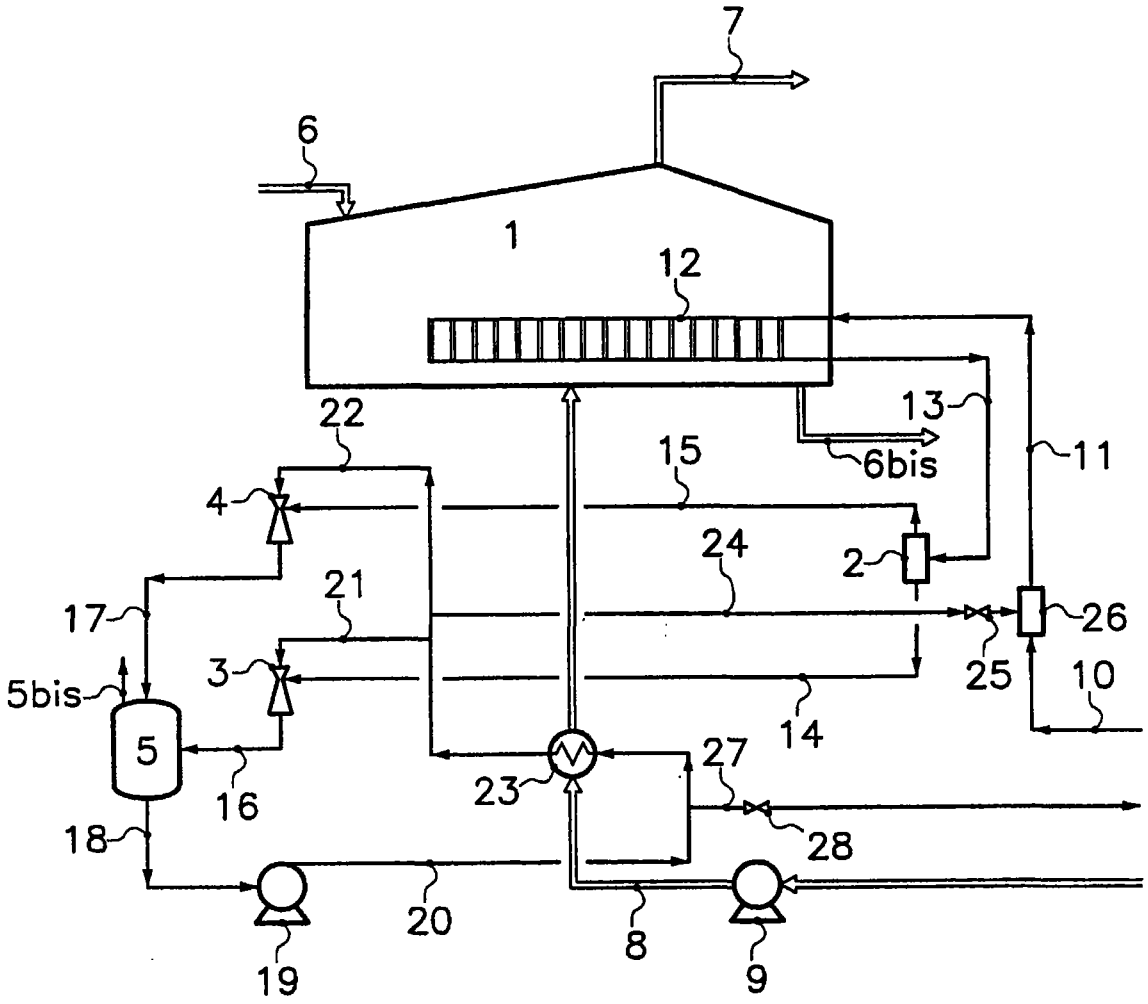

7
6
1
12
13
6bis
11
22
15
4
24
2
21
17
26
3
25
10
5bis
5
14
27
16
23
28
18
20
8
19
9

图1